

広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部 第66号 2017 137-146

日本語母語話者のメタファー理解に 影響を及ぼす要因の検討

— 作動記憶と音韻的短期記憶の観点から —

ジャ ブルブル
(2017年10月4日受理)

Investigating the Factors Affecting the Comprehension of Metaphors by Native Japanese Speakers:
From the Perspective of Working Memory and Phonological Short-term Memory

Bulbul Jha

Abstract: Previous studies with native English speakers have shown that working memory capacity and the inhibition function of the central executive plays an important role in understanding and producing metaphors. Results also show that phonological short-term memory capacity affects metaphor comprehension. However, to date no studies have investigated the cognitive processes behind the comprehension process of metaphors in native Japanese speakers. Therefore, this study focused on reinvestigating the results of previous studies by examining the effect of working memory capacity and phonological short-term memory capacity on the comprehension of metaphors by native Japanese speakers. Working memory capacity and phonological short-term memory capacity were independent variables and the comprehension rate and reaction time were dependent variables. Thus, it was found that working memory capacity does not affect the comprehension rate in native Japanese speakers but affects the time required for comprehension. Participants with larger working memory capacity could comprehend metaphors faster than those with a smaller working memory capacity. Phonological short-term memory capacity was found to effect neither the comprehension rate nor reaction time. Furthermore, it was found that the type of metaphor affects the comprehension time and metaphors are understood faster than similes. Thus, metaphors are comprehended as categorical sentences while similes are comprehended as comparison sentences.

Key words: metaphor comprehension, metaphor, simile, working memory, phonological short term memory

キーワード：メタファー理解、直喩、隠喩、作動記憶、音韻的短期記憶

1. はじめに

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：松見法男（主任指導教員）、中條和光、
深澤清治

世界のあらゆる言語には比喩的言語（figurative language）が存在し、直喩、隠喩、諺、慣用句、オノマトペなどがある。比喩的言語の一部であるメタファー¹は、あるものについて述べるとき、それ自体に直接言及せず、他の事柄を通して語る言語表現であ

る (Lakoff & Johnson, 1980)。例えば、A さんの笑顔が美しいということをそのまま表現せずに、「A さんの笑顔は花のようだ」と表現する。「A さんの笑顔は花のようだ」のように、比喩的言語のマーカ―“ようだ”を伴う表現は直喩と呼ばれる。また、「A さんの笑顔は花だ」のように、“ようだ”を伴わない表現は隠喩と呼ばれる。

文学の分野で盛んに研究されてきたメタファーは、近年、言語学的に研究されるようになり、第二言語 (second language : 以下, L2) 習得の分野でも注目されるようになった。メタファーを含む比喩的言語は、通常、母語 (native language : first language とほぼ同義とし、以下, L1) 話者によって多く使用される。そして、L2学習者では、上級のレベルに達しても、比喩的言語の理解・産出が難しいことや、その使用頻度が低いことが明らかとなっている。英語教育の分野では、メタファーの理解・産出の様相や、それに関する要因が調べられており、特に、英語学習者のメタフォリカル・コンピテンス (メタファー表現を理解・産出・識別する能力の総称) を扱った研究では、学習者のメタフォリカル・コンピテンスが、その他の言語能力と並行して重要である (Littlemore & Low, 2006) ことが指摘されている。

しかし、日本語教育の分野では、メタフォリカル・コンピテンスに関する研究は、ほとんどみられない。L2としての日本語学習者におけるメタファーの理解・産出の様相はどのようになっているのであろうか。メタファーの理解過程を明らかにすることは、教師が学習者にメタファーを教えるときの重要な手がかりとなるが、そのためには、メタファーがどのように認知されているかを解明する必要がある。近年、L1のメタファーについては、学習者の認知能力という観点からの実証的研究が始まっており、本研究もこの研究動向に沿って、まずはL1としての日本語のメタファー理解に、どのような認知能力が関与するのかという問題を取り上げ、それを明らかにしていく。

2. 先行研究の概観

2.1 メタファー理解に関する理論

メタファー研究が進むにつれて、メタファー理解については、複数の理論が提唱されてきた。

Searle (1979) の一般的語用論モデル (standard pragmatic model) では、メタファーは直接には理解されず、まず字義通りに処理され、その処理が語用論の原理に違反するならば、特別な比喩のプロセスが活性化し、意味が理解されると述べられている。他方、

Glucksberg, Gildea, & Bookin (1982) は、メタファーが直接的かつ自動的に解釈されることを明らかにした。

メタファーの理解過程を説明する理論は、大きく分けると比較理論 (comparison view) (Miller, 1993 ; Ortony, 1979) と包摂理論 (class inclusion theory) の2つになる。比喩の理解には比較過程がかかわるとする比較理論は、さらに topic (被喩辞) と vehicle (喩辞) の比較が行われるか、被喩辞と喩辞が所属する領域間の比較が行われるか (領域相互作用理論, domain interaction theory : Tourangeau & Sternberg, 1982), といったバリエーションがある。一方で、Glucksberg & Keysar (1990) により提唱された包摂理論は、メタファー理解の際、メタファー表現はカテゴリー的な文として理解されることを主張している。メタファーを理解する際、喩辞が代表となる上位カテゴリーが作成され、被喩辞がそのカテゴリーの中にあるものとして理解される。これらの理論は表面的には異なるように見えるが、双方ともに、メタファー理解において不必要な特性が抑制され、必要な特性のみが強化されると考える点で共通している。

加えて、Kintsch (2000, 2001) は、比較理論を拡張し、メタファー理解の比喩の叙述モデル (metaphorical predication model) という計算モデルを提示した。叙述モデルは、ベクターを通して文の意味を予測するモデルであり、潜在的意味解析 (LSA : latent semantic analysis) と構造統合 (CI : construction-integration) という2つの要素からなっている。LSA は大量の書き言葉を分析し、語彙の意味を意味空間でその語彙と他の語彙との関連性によって示す。LSA では、語彙の意味が300次元ベクターを通して意味空間の中で示される。他方、CI はLSAベクターを利用し、そのベクターを指標的ベクターと比較して “Argument is a Predicate” 型の表現の解釈を行う。叙述モデルによると、比喩の意味解釈の際、述部のすべての特性が意味解釈に使用されず、主語の解釈に適切な特性のみが強化され、不要な特性は抑制される。

Pierce, MacLaren, & Chiappe (2010) によると、Kintsch (2000, 2001) の叙述モデルを通して、作動記憶 (working memory : 以下, WM) の容量がメタファー理解に及ぼす影響も説明できるとしている。WM の中央実行系の抑制機能が優れている人は無関連情報の抑制が速くできるために、より迅速にメタファーを理解することができるという説明である。Glucksberg, Newsome, & Goldvarg (2001) は、メタファー理解における関連情報の強化と無関連情報の抑制を確認する目的で、英語L1話者を対象に実験を行った。その結果、関連情報の強化はみられず、無関連情報

の抑制がみられた。また, Gernsbacher, Keysar, Robertson, & Werner (2001) は, メタファー理解と強化効果 (メタファーの理解に必要とする情報の強化)・抑制効果 (メタファー理解に不必要な情報の抑制) の関係を明らかにするため, 3つの実験を行った。その結果, メタファー的プライム (e.g., That defense lawyer is a shark.) が呈示されるときのメタファーの意味を持つ文 (e.g., Sharks are tenacious.) に対する反応時間が, 字義通りのプライム (e.g., That large hammerhead is a shark.) が呈示されたときよりも速いことが分かった。この結果から, メタファー的プライム刺激が呈示されると, 比喩的上位カテゴリーを含む文の理解が促進され, 強化効果が生じることが認められた。さらに, メタファー的プライム刺激が呈示されるときに, 字義通りの文の理解が遅延されることによって抑制効果が生じることも認められた。これらの結果は, 包摂理論の再検証でもある。

以上の研究をまとめると, メタファーを理解する際は, 心的過程で関連情報の強化と無関連情報の抑制が行われるといえる。では, このような強化と抑制は, 学習者の認知能力としての作動記憶とどのように関わるのであろうか。次節ではこの問題を扱った先行研究を吟味する。

2.2 メタファー理解と作動記憶容量, 音韻的短期記憶容量の関係を扱った先行研究

Blasko (1999) によると, メタファー理解に影響を及ぼす要因には適切性, イメージ性, 親密度など, メタファー自体が持つ特徴と共に, 言語話者が持つ特性が関わっているという。そして Blasko (1999) は, WM 容量が, 言語話者が持つ個人差要因としてメタファー理解に影響を及ぼすと述べている。Blasko & Trich (1997) は, WM 容量とメタファー理解の関係を明らかにすることを目的とし, リーディングスパンテスト (reading span test; 以下, RST) の成績とメタファー理解との関係について調べた。その結果, WM 容量の大きい人は, より質の良い解釈をしていることがわかり, WM 容量の大きさがメタファーの理解を促すと述べている (Blasko, 1999より引用)。また, Chiappe & Chiappe (2007) は, Kintsch (2000, 2001) の叙述モデルの検討と WM 容量がメタファー理解に及ぼす影響を調べる目的で, 3つの実験を行った。具体的には, リスニングスパンテスト (listening span test, 以下 LST), ストループ課題 (Stroop task), メタファー理解テストを行い, WM 容量が大きい学習者の場合, メタファーの意味理解が迅速に可能となり, WM 容量の小さい学習者よりも良い解釈をしていることを明らかにした。また, LST のエ

ラー分析とストループ課題の結果から, 抑制力が高い学習者は迅速に, かつより良い解釈ができることも分かった。さらに, メタファー産出テストでは, 被験辞を呈示し, それを使ったメタファーで強調すべき特性が呈示され, メタファーを作成するように教示された (e.g., Some billboards _____. “billboards are something noticeable and unattractive.”)。その結果, メタファー産出においても, WM 容量が大きい学習者がより適切なメタファーを産出していることが分かった。実験では, デジットスパンフォワードテスト (digit span forward test; 以下, DSFT) の成績とメタファー産出との間で一定の相関はみられなかったが, デジットスパンリバーテスト (digit span reverse test; 以下, DSRT) の成績とメタファー産出との間で相関がみられることが分かった。DSFT よりも DSRT の方が, 情報の抑制が必要となることから, 学習者の抑制力がメタファー産出に関わることが示唆された。

さらに, Ishkandar & Baird (2014) は, メタファー理解に短期記憶容量 (short-term memory span) と WM 容量のどちらが影響を及ぼすかを調べる目的で, メタファー理解テスト, DSFT, DSRT, 文反復テスト (sentence repetition test), 聴覚的子音三重文字テスト (auditory consonant trigrams test) を行った。その結果, メタファー理解テストの成績と文反復テストの成績との間で相関がみられた。この結果から, 短期記憶容量は WM 容量よりもメタファー理解に寄与することが明らかとなった。

2.3 メタファー理解とメタファーの種類との関係を扱った研究

Johnson (1996) は, プライミング課題を用いて直喩と隠喩の理解の違いを調べた。具体的には, 隠喩 (e.g., Deserts are ovens.) と直喩 (e.g., Deserts are like ovens.) をプライムとして呈示し, メタファー文と意味が一致する文 (e.g., Deserts have high temperatures.) と一致しない文 (e.g., Deserts are full of sand.) がターゲットとして呈示され, 参加者はターゲット文がプライム文との関連で有意味であるかどうかを判断するように教示された。その結果, 隠喩は直喩よりも速く理解できることが明らかとなった。Glucksberg (2003) は, 直喩と隠喩の理解過程が異なり, 隠喩が直喩よりも速く理解できると述べている。Glucksberg (2003) によると, 隠喩は比較文よりも属性の断言が容易であり, 隠喩の喩辞が抽象的上位カテゴリーを作成し, 直接カテゴリー的文として理解できるという。ただし, Utsumi (2007) は, メタファーの種類による理解の違いの原因は, 解釈の多

様性であることを指摘している。Utsumi (2007) では、2つの実験が行われ、実験参加者に被喩辞・喩辞のペアを呈示し、実験1では直喩・隠喩としての適切性を判定するように教示された。また、実験2では、解釈性を判定するように教示された。その結果、解釈の多様性が高いペアは隠喩としての適切性が高く評価され、隠喩の方が直喩より解釈性が高いことが分かった。

3. 本研究の目的と仮説

英語をL1とする学習者を対象にした研究では、WM容量の大小と音韻的短期記憶 (phonological short-term memory; 以下、PSTM) 容量の大小によってメタファーの理解が異なることが明らかとなっている。しかし、これらの一連の先行研究は、英語をL1とする学習者が対象となっており、日本語をL1とする学習者のメタファー理解については未解明のままである。日本語L1話者において、メタファー理解におけるWM容量とPSTM容量の関係を明らかにする必要がある。さらに、これまでの一連の研究は、総じて関連研究であり、要因を操作・統制して実験研究を行ったものではない。

そこで本研究では、先行研究の問題点及び不明点を踏まえ、WM容量とPSTM容量をそれぞれ個人差要因として設定し、両者が日本語L1話者のメタファー理解に及ぼす影響を実験法を用いて調べる。また、メタファーの種類によってそれらの影響が異なるのか否かについても検討を行う。すなわち、メタファーの言語的特徴に基づき、メタファーの種類として、直喩と隠喩を設け、両者を比較する。

ここで、メタファーの理解過程について、仮説モデルを立ててみたい。メタファー理解は、直喩・隠喩にかかわらず、被喩辞と喩辞のそれぞれの意味が推測され、それぞれの特徴が検索されることから始まる。被喩辞と喩辞が保持されたままメタファー文全体の意味の解釈が行われる。Glucksberg (2003) の結果を踏まえるならば、直喩の場合は、被喩辞と喩辞の特徴の比較が直接的に行われる。他方、隠喩の場合は、カテゴリー的文として解釈される可能性があるため、喩辞が作成するカテゴリーの特徴に合うような被喩辞の特徴が選定される。このように、メタファー理解では、文字通りの意味推測とメタファーの意味推測の2種類の意味推測がなされる。ただし、メタファー文によっては、メタファーの意味推測が1種類に限らない場合もある。例えば、「家族は納豆のようだ」の場合、「納豆」のどの特徴に注目するかによって、2つの意味解釈が可能である。「ねばねば」するところを強調する

場合、家族のつながりについて解釈できる。一方、「匂い」について強調すれば、家族をあまり好まないような解釈になる。

いずれにしても、2種類の意味推測が作動記憶内に一時的に保持され、字義通りの意味推測が抑制され、メタファー的な意味推測が強化されると考えられる。さらに、複数の意味推測の中から最も適合すると考えられる意味推測が最終的に選定されると考えられる。この一連の理解過程において、PSTMは語彙の保持に関与することが考えられる。一方、WMは語彙の一時的保持の段階だけでなく、意味処理の段階にもかかわり、文全体の意味推測を保持すること、字義通りの意味推測を抑制すること、メタファーの意味推測を強化することに関与すると考えられる。そして、複数の意味推測の中で適正な意味推測を強化し、適正でない意味推測を抑制する機能を果たすと考えられる。したがって、それぞれの段階に作用するPSTMならびにWMは、その容量の大小によって、機能の十分さ、不十分さに影響が出るといえる。

本実験では、メタファー理解については、メタファー理解テストの理解率と反応時間を従属変数とする。理解率は日本語をL1とする学習者がメタファーをどの程度理解できるかを測定する尺度であり、その理解度がWM容量、PSTM容量とメタファーの種類によって異なるか否かを調べる。反応時間は、メタファー理解に必要な処理時間を調べるために用いる。メタファー理解には、理解に必要な情報の強化と理解に不必要な情報の抑制が行われる (Gernsbacher et al., 2001)。つまり、メタファーの字義通りの意味は抑制され、比喩的な意味が強化される。もしWM容量がメタファー理解に関与するならば、WM容量が大きい学習者はWM容量が小さい学習者よりも、情報の強化・抑制を上手く行う。WM容量大群の学習者はWM容量小群の学習者よりも不必要な情報を抑制でき、迅速かつ正確にメタファーを理解することが予測できる。また、もしPSTM容量が複雑な情報を保持することに関与し、メタファーの完全な理解に寄与する (Iskandar & Baird, 2014) のであれば、つまり、もしPSTM容量がメタファー理解に関与するならば、PSTM容量が大きい学習者はPSTM容量が小さい学習者よりも迅速かつ正確にメタファーを理解することが予測できる。

このような考え方にに基づき、本研究の仮説を次のように立てる。

【仮説1】WM容量の大小によってメタファー理解に必要な情報の強化と不必要な情報の抑制の程度が異なる、すなわち、WM容量が大きい学習者はメタファー

理解に不必要な情報を抑制することができ、容量が小さい学習者は不必要な情報の抑制ができないならば、WM 容量の大きい学習者は WM 容量が小さい学習者よりも速くメタファーを理解することができるだろう（仮説1-1）。また、WM 容量が大きい学習者は WM 容量が小さい学習者よりも、正確にメタファーを理解することができるだろう（仮説1-2）。

【仮説2】 PSTM 容量の大小によって保持できる情報量が異なる、すなわち、PSTM 容量が大きい学習者は多くの複雑な情報を一時的に保持することができ、PSTM 容量の小さい学習者は多くの情報を一時的に保持することができない (Ishkandar & Baird, 2014) のであれば、PSTM 容量の大きい学習者は PSTM 容量が小さい学習者よりも速くメタファーを理解することができるだろう（仮説2-1）。また、PSTM 容量が大きい学習者は PSTM 容量が小さい学習者よりも、正確にメタファーを理解することができるだろう（仮説2-2）。

【仮説3】 本実験はL1話者を対象としているため、メタファーの種類による理解率の違いはみられないだろう（仮説3-1）。一方、WM 容量と PSTM 容量にかかわらず、隠喩の方が直喩よりも速く理解できるだろう（仮説3-2）。WM 容量が大きい学習者の場合、メタファーの種類による理解率と反応時間の差がみられない一方、WM 容量が小さい学習者の場合、隠喩の方が直喩よりも速く理解できるだろう（仮説3-3）。また、PSTM 容量が大きい学習者の場合、メタファーの種類による理解率と反応時間の差がみられないが、PSTM 容量が小さい学習者の場合、隠喩の方が直喩よりも速く理解できるだろう（仮説3-4）。

本研究の目的は、以上の仮説1～仮説3を検証することである。

4. 方法

4.1 実験参加者

日本語をL1とする大学生42名（女性：34名、男性：8名）であった。参加者の年齢は18～26歳で、平均年齢は20.4歳であった。参加者の専攻分野は日本語教育学、心理学、生物生産学、理学の多種の分野にわたっていた。ほとんどの参加者は学部生で、一部大学院生（6名）も含まれている。

4.2 実験計画

WM 容量を要因とする場合は、2（WM 容量：大、小）×2（メタファーの種類：直喩、隠喩）の2要因計画を用いた。第1の要因は参加者間要因で、第2の要因は参加者内要因であった。PSTM 容量を要因とする場合

は、2（PSTM 容量：大、小）×2（メタファーの種類：直喩、隠喩）の2要因計画を用いた。第1の要因は参加者間要因で、第2の要因は参加者内要因であった。

4.3 材料

メタファー理解テストでは直喩・隠喩について、それぞれ20文ずつを選定し、フィラーを9文ずつ選定した。WM 容量を測定するために日本語版 RST、日本語の言語内ストループテストを、また PSTM 容量を測定するために非単語スパンテスト、日本語版 DSFT を用いた。ただし、一部の参加者（5名）は DSFT を受けていない。

4.3.1 メタファー理解の材料選定

材料文は、中本・楠見（2004）と平・中本・楠見（2007）、『レトリカ比喩表現辞典』（榛谷，1994）から、「A は B のようだ」と「A は B だ」の形に変えられるメタファーを抽出し、リーディングチュウ太による語彙の統制を行った上で、日本語能力試験2級相当のものを選定した。これは、別の実験で日本語学習者を対象とした結果と直接比較が可能となるようにするためである。メタファーには日本語能力試験の級外語彙が存在したので、ヒンディー語 L1話者の日本語学習者2名（N1合格者1名と N2合格者1名）に、既知語の確認を依頼した。比喩性を検討するために、予備調査1では日本語 L1話者の大学生23名を2つのグループに分け、1つのグループ（14名）に直喩を呈示し、もう1つのグループ（9名）に隠喩を呈示して、「比喩である」、「比喩でない」、「わからない」の三択式選択課題をさせた。そして、70%以上が比喩であると答えたもののみを本課題で用いた。予備調査1の結果、560個のメタファー文から、直喩を118文、隠喩を75文、それぞれ選定した。

選定されたものの中に、日本語学習者を対象とした別の実験で参加者となるヒンディー語 L1話者が、L1の比喩と類似した意味を持つと判断できる比喩が存在しないかどうかについて、インド人日本語学習者に確認を依頼した。最終的に、類似した意味を持たないものとして、直喩20文、隠喩20文を実験材料として選定した。フィラーとしてヒンディー語と日本語に共通するメタファー18文（直喩：9文、隠喩：9文）を選定した。本実験の材料の一部を表1に、またフィラーの材料の一部を表2に、それぞれ示す。

4.3.2 リーディングスパンテスト

実験参加者の WM 容量を測定するため、日本語版 RST が使用された。実験参加者は、画面に視覚呈示される日本語の文を、普通のスピードで音読し、読み終わったら、赤い文字で書かれている単語を思い出して口頭再生するように教示された。文は、2文～5文の条件があり、各条件が3つのセットからなっていた。3

表1 実験で用いられた材料の例（ターゲット文）

隠喩	直喩
1. 感情は渦だ	1. 家族は納豆のようだ
2. 雨音は歌だ	2. 太股は大根のようだ

表2 実験で用いられた材料の例（フィラー文）

隠喩	直喩
1. 権力は麻薬だ	1. 疲労は荷物のようだ
2. 犯罪は伝染病だ	2. 眠りは死のようだ

つのセットのうち2つに正しく答えられたときは、次の文条件に進んだ。RST は5点満点で採点した。

4.3.3 デジットスパンフォーワードテスト

実験参加者の PSTM 容量を測定するため、DSFT が使用された。本テストでは、2桁から12桁の数字が2種類ずつ用意され、合計24セットが準備された。実験参加者は、数字が聴覚呈示された後に、聞こえた通りの順番で書くように求められた。特定の桁数の2種類が正しく答えられたときのみ、次の桁数セットに進んだ。数字が聞こえている間のメモ行為は禁止された。DSFT は12点満点で採点した。

4.4 実験装置

パーソナルコンピュータ（ONKYO-N15WMT04）及び周辺機器が用いられた。実験プログラムは SuperLab Pro（Cedrus 社製 Version4.0）を用いて作成された。

4.5 手続き

個別実験であった。実験はメタファー理解テスト、メタファーの意味説明テスト、非単語スパンテスト、ストループ課題、RST、DSFT の順で行われた。

メタファーの理解を確認するために行ったメタファー理解テストでは、参加者は、コンピュータ画面中央に呈示される比喩文の意味が理解できるか否かをできるだけ速く正確に判断するように教示された。理解できる場合は Yes キーを、理解できない場合は No キーを押すことが求められた。文の呈示順序はランダムであり、文の視覚呈示開始からキーが押されるまでの時間が、反応時間としてコンピュータにより自動計測された。メタファーの意味説明テストでは、メタファー理解テストで使用された比喩文の意味を口頭で説明するように教示された。なお、説明時間に制限は設けなかった。実験のメタファー理解テストの手続きを、図1に示す。

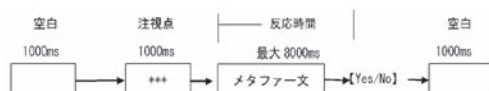


図1 メタファー理解テストの一試行の流れ

5. 結果

従属変数はメタファー理解テストの理解率と反応時間であった。反応時間は Yes 試行のみを分析対象とした。実験参加者の無反応、誤反応、未知単語があったメタファー文については、分析対象から除外した。除外率は39.7%であった。

5.1 作動記憶容量を個人差要因とした場合の分析

RST の平均得点 (M) は3.02点であり、標準偏差 (SD) は0.95点であった。RST の得点が3.5点以上の参加者を WM 容量大群、2.5点以下の参加者を WM 容量小群としてグループ分けを行った。WM 容量大群の15名と WM 容量小群の15名の間で、RST の得点について t 検定を行った結果（本研究では、有意水準をすべて5%とした）容量大群が小群よりも得点が有意に高かった ($t(28) = 7.70, p < .001, r = 0.82$)。各条件の平均理解率、平均反応時間及びそれらの標準偏差を表3に示す。

表3 作動記憶容量を個人差要因とした場合の理解率と反応時間の平均値（括弧内は標準偏差）

	WM 容量大群		WM 容量小群	
	隠喩	直喩	隠喩	直喩
理解率 (%)	68.0 (18.4)	66.0 (18.3)	58.7 (23.1)	53.0 (20.1)
反応時間 (ms)	1638.0 (547.2)	1876.8 (680.1)	2149.8 (671.6)	2414.1 (638.8)

理解率について、各参加者の平均理解率と標準偏差を算出し、角変換した値に対し、2（WM 容量：大、小） \times 2（メタファーの種類：直喩、隠喩）の2要因分散分析を行った。その結果、WM 容量の主効果 ($F(1,28) = 2.62, p = 0.11, \eta^2 = .07$)、メタファーの種類的主効果 ($F(1,28) = 0.76, p = 0.39, \eta^2 = .004$)、WM 容量 \times メタファーの種類の交互作用 ($F(1,28) = 0.46, p = 0.50, \eta^2 = .002$) は、いずれも有意ではなかった。

反応時間については、各参加者の平均反応時間と標準偏差を算出し、平均正反応時間 $\pm 2.5 SD$ から逸脱したデータを外れ値として分析の対象から除外した。2（WM 容量：大、小） \times 2（メタファーの種類：直喩、隠喩）の2要因分散分析を行った結果、WM 容量の主効果が有意 ($F(1,28) = 5.28, p = 0.02, \eta^2 = .14$) であった。これは、メタファーの種類にかかわらず、WM 容量大群が WM 容量小群よりも反応時間が短いことを示す。また、メタファーの種類的主効果が有意 ($F(1,28) = 10.8, p < .005, \eta^2 = .03$) であった。これは、WM 容量の大小にかかわらず、隠喩の方が直喩より反応時間が短いことを示す。WM 容量 \times メタファー

の種類の交互作用 ($F(1,28) = 0.02, p = 0.86, \eta^2 < .001$) は有意ではなかった。反応時間についての結果を図2に示す。

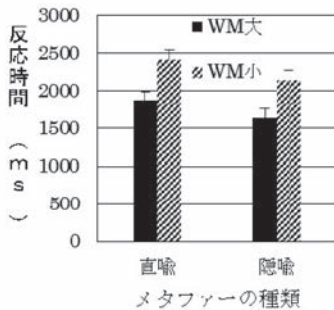


図2 作動記憶容量の違いによるメタファー理解テストの平均反応時間と標準偏差

5.2 音韻的短期記憶容量を個人差要因とした場合の分析

DSFTの平均得点 (M) は6.58点で、標準偏差 (SD) は1.12点であった。DSFTの得点が7点以上の参加者を PSTM 容量大群、6点以下の参加者を PSTM 容量小群としてグループ分けを行った。PSTM 容量大群の16名と PSTM 容量小群の14名の間で、DSFTの得点について t 検定を行った結果、容量大群が小群よりも得点が有意に高かった ($t(28) = 9.72, p < .001, r = 0.87$)。RST 得点と DSFT 得点との間で Pearson の相関係数を算出した結果、相関がみられなかった ($r = .165, p = .331$)。各条件の平均理解率、平均反応時間及びそれらの標準偏差を表4に示す。

表4 音韻的短期記憶容量を個人差要因とした場合の理解率と反応時間の平均値 (括弧内は標準偏差)

	PSTM 容量大群		PSTM 容量小群	
	隠喩	直喩	隠喩	直喩
理解率 (%)	65.0 (21.50)	63.1 (19.59)	61.0 (16.49)	56.8 (17.99)
反応時間 (ms)	2018.27 (760.25)	2176.44 (715.47)	1867.39 (297.14)	2216.08 (516.30)

理解率について、各参加者の平均理解率と標準偏差を算出し、角変換した値に対して2 (PSTM 容量: 大, 小) \times 2 (メタファーの種類: 直喩, 隠喩) の2要因分散分析を行った。その結果、PSTM 容量の主効果 ($F(1,28) = 0.72, p = 0.40, \eta^2 = .019$)、メタファーの種類的主効果 ($F(1,28) = 0.31, p = 0.58, \eta^2 = .002$)、PSTM 容量 \times メタファーの種類の交互作用 ($F(1,28) = 0.43, p = 0.51, \eta^2 = .003$) は、いずれも有意ではなかった。

反応時間については、各参加者の平均反応時間と標

準偏差を算出し、平均正反応時間 $\pm 2.5 SD$ から逸脱したデータを外れ値として分析の対象から除外した。2 (PSTM 容量: 大, 小) \times 2 (メタファーの種類: 直喩, 隠喩) の2要因分散分析を行った結果、メタファーの種類の主効果が有意 ($F(1,28) = 8.38, p = .007, \eta^2 = .04$) であった。これは、PSTM 容量の大小にかかわらず、隠喩の方が直喩より反応時間が短いことを示す。PSTM 容量の主効果 ($F(1,28) = 0.06, p = .797, \eta^2 = .001$) と PSTM 容量 \times メタファーの種類の交互作用 ($F(1,28) = 1.18, p = 0.285, \eta^2 = .005$) は有意ではなかった。

6. 考 察

6.1 作動記憶容量を個人差要因とした場合

実験参加者を RST の成績により、WM 容量大群と小群に分けて理解率について分析を行った結果、WM 容量の大小による理解率の差がみられなかったことから、仮説1-2は支持されなかった。日本語 L1 話者の場合、WM 容量の大小にかかわらずメタファー理解度は同程度であるといえる。また、メタファーの種類による差がみられなかったことから仮説3-1は支持された。日本語 L1 話者の場合、隠喩と直喩の理解度は同程度であるといえる。

反応時間について分析を行った結果、WM 容量大群が小群よりも反応時間が短かったことから、仮説1-1は支持された。日本語 L1 話者で WM 容量が大きい場合、メタファー理解に必要な情報の強化と不必要な情報の抑制が行われ、メタファー理解が迅速にできると推察される。WM 容量が小さい場合、メタファー理解に必要な情報の強化と不必要な情報の抑制がうまくできないため、メタファー理解に時間がかかることが解釈できる。また、隠喩の方が直喩よりも反応時間が短かったことから、仮説3-2が支持された。隠喩の場合、メタファーの理解に不必要な情報が少なく、日本語 L1 話者にとって、被喩辞と喩辞の共通点が見えやすく、理解が迅速に行われるといえる。これは先行研究と同じ結果であり、同様の解釈ができる。隠喩は直喩と違い、カテゴリーの文として解釈できるといえよう。反応時間について、WM 容量 \times メタファーの種類の交互作用がみられなかったことから、仮説3-3は支持されなかった。WM 容量の大きい人においても、容量の小さい人においても、メタファーの種類による影響はみられなかった。

理解率と反応時間の結果を総合すると、日本語 L1 話者の場合、WM 容量とメタファーの種類にかかわらず理解度に違いはないが、WM 容量の大小によって反応時間の違いが見られたことから、WM 容量が

小さい日本語 L1 話者はメタファーの理解に不必要な情報を抑制するのに時間がかかる。一方で、WM 容量の大きい日本語 L1 話者は情報抑制に時間がかからず、被喩辞と喩辞の間の類似性情報が検索されやすいためメタファー理解が速いことが示唆された。

6.2 音韻的短期記憶容量を個人差要因とした場合

実験参加者を DSFT の成績により、PSTM 容量大群と小群に分けて理解率について分析を行った結果、PSTM 容量の大小によるメタファーの理解率の差はみられなかったことから、仮説2-2は支持されなかった。日本語 L1 話者の場合、PSTM 容量の大小にかかわらず、メタファー理解度は同程度であるといえる。また、メタファーの種類による差もみられなかったことから仮説3-1は支持された。日本語 L1 話者の場合、隠喩と直喩の理解度は同程度であるといえる。

反応時間について分析を行った結果、PSTM 容量の大小による差はみられなかったことから、仮説2-1は支持されなかった。日本語 L1 話者の場合、PSTM 容量の大小にかかわらずメタファー理解にかかる時間は同程度であるといえる。一方、メタファーの種類による反応時間の差がみられた。隠喩の方が直喩よりも反応時間が短かったことから、仮説3-2が支持された。隠喩の場合、メタファーの理解に不必要な情報が少なく、日本語 L1 話者にとって、被喩辞と喩辞の共通点が見えやすく、理解が迅速に行われるといえる。上述の通り、隠喩は直喩と違い、カテゴリー的文として解釈できるといえる。反応時間について、PSTM 容量×メタファーの種類の交互作用がみられなかったことから、仮説3-4は支持されなかった。PSTM 容量の大小とメタファーの種類は相互にかかわってメタファー理解に影響を及ぼすわけではないといえる。

理解率と反応時間の結果を総合すると、日本語 L1 話者の場合、PSTM 容量とメタファーの種類にかかわらず理解度に違いはない。また、PSTM 容量によるメタファーの理解度に違いがみられないこと、反応時間に差がみられないことから、PSTM 容量は日本語 L1 話者のメタファー理解に影響を及ぼさないと解釈できる。この結果は、Ishkandar & Baird (2014) の結果とは異なり、PSTM 容量は情報の一時的保持にかかわり、メタファーの被喩辞喩辞の処理には関与しても、メタファー全体の意味処理に直接的に関与しないことが示唆された。PSTM 容量が小さい話者も、大きい話者も、同程度にメタファーの喩辞と被喩辞の保持ができて、メタファー処理の際に差が出るのは単語保持の段階ではなく、全体の処理の段階であるといえる。

7. 総合考察

本研究は、日本語 L1 話者の WM 容量と PSTM 容量が日本語のメタファーの理解に及ぼす影響を調べる目的で行われた。PSTM は WM の下位システムである音韻ループの機能を示すものとみなされることが多く、WM 容量と PSTM 容量は一定の関係があると考えられる。しかし、本研究における RST 得点と DSFT 得点の間に相関がみられなかったことから、日本語 L1 話者の WM 容量と PSTM 容量は独立要因として考えられる。PSTM は言語情報の一時的保持のみに関わるのに対して、WM は情報の一時的保持と処理に関わり、必要な情報に対して選択的注意を配分するとともに、不必要な情報に注意を配分しないこと、すなわち、必要な情報の強化と不必要な情報の抑制にも関わっている (Pierce *et al.*, 2010)。

学習者がメタファーを理解する際は、メタファーの被喩辞と喩辞の単語レベルの字義通りの理解とともに、単語の比喩的な意味処理により被喩辞と喩辞の類似点を見つけ、メタファーを理解していることが考えられる。したがって、メタファーを理解する際、WM 容量の影響は単語の保持の段階ではなくメタファー文の処理の段階で現れることが考えられる。他方、本研究の結果から、PSTM は単語の保持やメタファー文の保持には関わるが、情報の処理とは関わりがなく、メタファーの理解にさほど影響しないことが考えられる。このことについて、Ishkandar & Baird (2014) の結果とは断わった結果である。その原因としては、研究方法の違いにあると考えられる。Ishkandar & Baird (2014) では、PSTM 容量を測定するため、従来の方法とは違い、文反復テストが使用された。文反復テストにおいて、文全体の意味の処理もかわり、PSTM 容量よりも WM 容量を反映している可能性が窺える。また、Ishkandar & Baird (2014) では、PSTM 容量の指標として、DST も使用されているが、メタファーの意味理解とは相関がみられなかった点は、本研究の結果と類似している。総じて、PSTM 容量はメタファー理解に寄与しないことが窺える。

本研究の結果を総合すると、次のことが言えよう。

日本語 L1 話者がメタファーを理解する際、被喩辞と喩辞の間の類似性が検索され、両方に対する意味特徴が処理されるときにメタファー理解に必要な情報が強化され、不必要な情報が抑制されるが、WM 容量の大小によってその処理時間が異なる。WM 容量が大きい学習者はメタファー理解の際の必要な情報の強化と不必要な情報の抑制が速く行われるが、WM 容量の小さい学習者は情報の強化と抑制に時間がかか

る。つまり、WM 容量が大きい学習者は字義通りの意味を抑制でき、比喩的な意味に注意を向けることが速くできる。一方、WM 容量が小さい学習者は字義通りの意味を抑制し比喩的な意味に注意を向けるのが遅くなる。

ただし、理解度は WM 容量の大小によって異ならない。WM 容量の小さい学習者は WM 容量が大きい学習者よりも時間はかかるが、同程度にメタファーを理解できる。また、日本語 L1 話者がメタファーを理解する際、被喩辞と喩辞の保持よりも被喩辞と喩辞からの意味処理の方で時間がかかるため、PSTM 容量の大小によって理解度と反応時間は異ならない。

なお、メタファーの種類によって反応時間が異なることは、隠喩は比較文としてみなされず、カテゴリー的文として理解され、直喩よりも理解にかかる時間が短いことを示唆している。

本研究では、日本語 L1 話者のメタファー理解の時間に WM 容量がかかわること、そして隠喩の方が直喩よりも速く理解できることが明らかとなり、Blasko (1999) や Chiappe & Chiappe (2007) の結果を実験的に再確認する結果が得られた。今後の課題としては、日本語 L1 話者の結果に基づき、日本語学習者の場合に、メタファーの理解が WM 容量および PSTM 容量との関連においてどのように異なるかを検討し、L1 話者のメタファー理解過程との相連点、共通点を解明することが挙げられる。

【注】

1 言語学的に本来は隠喩を意味するが、本研究では隠喩・直喩などの比喩のすべての総称として使用する。

【引用文献】

- Blasko, D. G. (1999). Only the tip of the iceberg: Who understands what about metaphor? *Journal of Pragmatics*, 31 (12), 1675-1683.
- Chiappe, D. L., & Chiappe, P. (2007). The role of working memory in metaphor production and comprehension. *Journal of Memory and Language*, 56 (2), 172-188.
- Gernsbacher, M. A., Keysar, B., Robertson, R. R. W., & Werner, N. K. (2001). The role of suppression and enhancement in understanding metaphors. *Journal of Memory and Language*, 45 (3), 433-450.
- Glucksberg, S. (2003). The psycholinguistics of metaphor. *Trends in Cognitive Sciences*, 7 (2), 92-96.
- Glucksberg, S., & Keysar, B. (1990). Understanding metaphorical comparisons: Beyond similarity. *Psychological Review*, 97 (1), 3-18.
- Glucksberg, S., Gildea, P., & Bookin, H. (1982). On understanding nonliteral speech: Can people ignore metaphors? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21 (1), 85-98.
- Glucksberg, S., Newsome, M. R., & Goldvarg, Y. (2001). Inhibition of the literal: Filtering metaphor-irrelevant information during metaphor comprehension. *Metaphor and Symbol*, 16 (3-4), 277-298.
- 榛谷泰明 (1994). 『レトリカ比喩表現辞典第二版』白水社.
- Ishkandar, S., & Baird, A. D. (2014). The role of working memory and divided attention in metaphor interpretation. *Journal of Psycholinguistic Research*, 43 (5), 555-568.
- Johnson, A. (1996). Comprehension of metaphors and similes: A reaction time study. *Metaphor and Symbolic Activity*, 11 (2), 145-159.
- Kintsch, W. (2000). Metaphor comprehension: A computational theory. *Psychonomic Bulletin and Review*, 7 (2), 257-266.
- Kintsch, W. (2001). Predication. *Cognitive Science*, 25 (2), 173-202.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Littlemore, J., & Low, G. (2006). Metaphoric competence, second language learning, and communicative language ability. *Applied Linguistics*, 27 (2), 268-294.
- Miller, G. A. (1993). Images and models: Similes and metaphors. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and Thought* (pp. 357-400). Cambridge: Cambridge University Press.
- 中本敬子・楠見 孝 (2004). 「比喩材料文の心理的特性と分類—基準表作成の試み—」『読書科学』, 48 (1), 1-10.
- Ortony, A. (1979). Beyond literal similarity. *Psychological Review*, 86 (3), 161-180.
- Pierce, R. S., MacLaren, R., & Chiappe, D. L. (2010). The role of working memory in the metaphor interference effect. *Psychonomic Bulletin and Review*, 17 (3), 400-404.
- Searle, J. (1979). Metaphor. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and Thought* (pp. 83-111). Cambridge:

- Cambridge University Press.
- 平 知宏・中本敬子・楠見 孝 (2007). 「比喩理解における親しみやすさと解釈の多様性」『認知科学』, 14 (3), 322-338.
- Tourangeau, R., & Sternberg, R. J. (1982). Understanding and appreciating metaphors. *Cognition*, 11 (3), 203-244.
- Utsumi, A. (2007). Interpretive diversity explains metaphor-simile distinction. *Metaphor and Symbol*, 22 (4), 291-312.